



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1118389 A

ЗСД В 01 Д 13/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3497788/23-26

(22) 05.10.82

(46) 15.10.84. Бюл. № 38

(72) Э.М. Балавадзе, И.М. Цейтлин,  
В.В. Салманов, Н.Г. Лебедь и Н.В. Чхе-  
идзе

(53) 621.357 (088.8)

(56) 1. Гребенюк В.Д. Электродиализ.

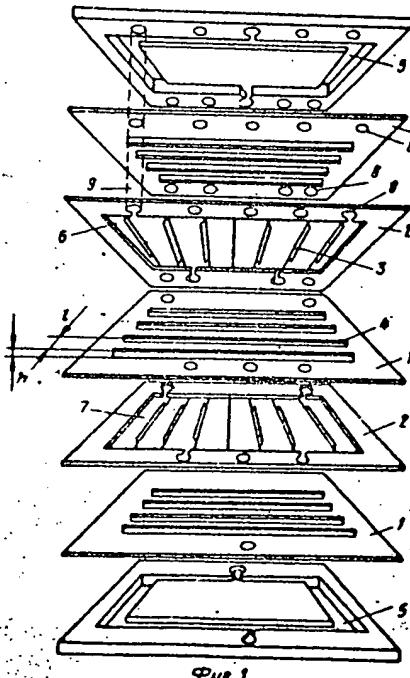
Киев, "Техника", 1976, с. 65.

2. Патент СССР № 306605,

кл. В 01 Д 13/02, 1971.

(54)(57) ЭЛЕКТРОДИАЛИЗАТОР для де-  
ионизации растворов электролитов,  
включающий электроды, размещенные  
между ними ионоселективные мембранны

и рамки, образующие рабочие камеры,  
в которые помещены сепараторы-турбу-  
лизаторы, выполненные в виде высту-  
пов на мемbrane или сетки, о т л и -  
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью  
повышения производительности элект-  
родиализатора, выступы или попереч-  
ные нити сетки размещены на одинако-  
вом расстоянии друг от друга и по-  
перек рабочей камеры, причем высота  
выступов или диаметр поперечных нит-  
ей сетки относится к расстоянию  
между мембранами как 0,02-0,5 и к  
расстоянию между выступами или между  
поперечными нитями сетки как 0,01-  
1,0.



09  
SU (11) 1118389 A

на противоположной стороне рамок и мембран. Соприкосновение мембран предотвращается сепараторами 3. При наложении на электрооды электродиализатора электрического потенциала происходит направленное движение содержащихся в протекающем через камеры 6 деионизации растворе катионов и анионов и их миграция из камер 6 деионизации через катионоселективные и анионоселективные мембранны 1 в смежные с ними камеры 7 концентрирования. При этом в пограничных с мембранными 1 слоях раствора, в которых поток раствора носит ламинарный характер, может возникнуть явление концентрационной поляризации. При протекании раствора по рабочей камере пограничный слой потока раствора периодически разрушается прямолинейными выступами 4 на поверхности мембранны 1 (фиг. 1) или поперечными нитями 4 сетчатого сепаратора 3 (фиг. 2), расположеннымными на одинаковом расстоянии друг от друга и поперек рабочей камеры электродиализатора - поперек потока раствора электролита. Выполнение геометрических размеров турбулизаторов - высоты прямолинейных выступов на мембранных или диаметра поперечных нитей сетки и расстояния между ними в оговоренных интервалах обуславливает уменьшение толщины и турбулизацию ламинарного подслоя, следствием чего является интенсификация массопереноса и повышение предельно допустимой плотности тока. Геометрические размеры турбулизаторов, разрушающих пограничный слой потока раствора электролита, в зависимости от гидродинамических условий в рабочих камерах электродиализатора и с учетом химического состава раствора, его концентрации и температуры могут быть уточнены в оговоренных пределах с помощью следующих выражений:

$$d = h \cdot 0.56 \cdot D^{1/3} \cdot \nu^{-1/3}$$

$$l = 0.02 \cdot D^2 \cdot W \cdot \nu^{-1}$$

где  $d$  - диаметр поперечных нитей сетки, м;  
 $h$  - высота прямолинейных выступов на мембранных, м;  
 $l$  - расстояние между поперечными нитями сетки или прямолинейными выступами на мембранных, м;  
 $D$  - коэффициент диффузии раствора электролита,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;  
 $\nu$  - кинематическая вязкость раствора электролита,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;  
 $W$  - скорость потока раствора электролита,  $\text{м}/\text{с}$ .

Приимер 1. Природную соленую воду с общим солесодержанием 51,3 г экв/ $\text{м}^3$  и температурой 20°С

опресняют до остаточного солесодержания 12 г экв/ $\text{м}^3$  в известном электродиализаторе с сепараторами-турбулизаторами типа сетки "просечка-вытяжка" и в электродиализаторе согласно изобретению с расстоянием между мембранными соответственно 1,2 · 10<sup>-3</sup> и 1 · 10<sup>-3</sup> м при скоростях потока раствора 0,07 м/с. В электродиализаторе согласно изобретению

10 отношение высоты прямолинейных выступов к расстоянию между мембранными и к расстоянию между выступами составляет

$$\frac{d}{b} = 0,2 \text{ и } \frac{d}{l} = 0,1. \text{ При}$$

15 этом удельная (с 1 м<sup>2</sup> поверхности мембранных) производительность предлагаемого электродиализатора по сравнению с производительностью известного электродиализатора повышается

20 с 0,0314 до 0,0371 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>·ч (т.е. на 18%) при одновременном понижении удельного (на 1 м длины рабочей камеры электродиализатора) гидравлического сопротивления с 4,2 до

25 0,11 м вод. ст./м.

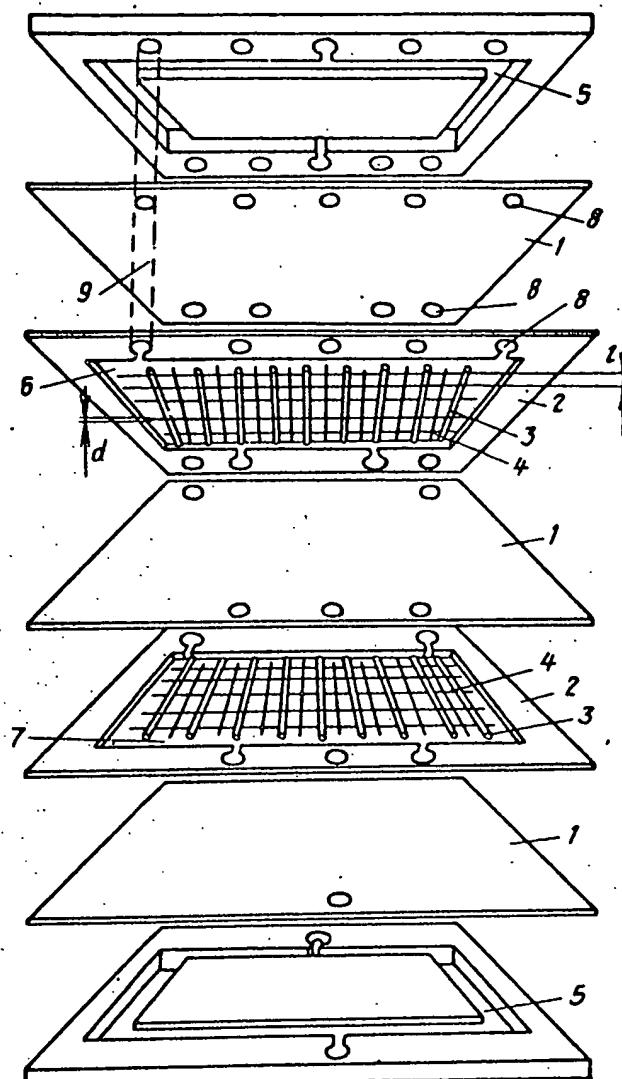
Приимер 2. Природную соленую воду с общим солесодержанием 44 г экв/ $\text{м}^3$  и температурой 35°С определяют до остаточного солесодержания около 10 г экв/ $\text{м}^3$  в электродиализаторе с расстоянием между мембранными, равном 1 · 10<sup>-3</sup> м, и скоростью потока воды 0,2 м/с. (см. таблицу, режимы 1 - 6).

Приимер 3. 50%-ный водный раствор глицерина с содержание сульфата натрия 0,62 вес.% и температурой 20°С очищают до концентрации около 0,1 вес.% сульфата натрия в электродиализаторе с расстоянием между мембранными 1 · 10<sup>-2</sup> м и скоростью потока раствора 0,02 м/с (см. таблицу, режимы 7 - 9).

Приимер 4. Сахарный сироп с 30%-ным содержанием сухих веществ, доброкачественностью 91,4% и температурой около 150°С очищают до доброкачественности 94,7% в электродиализаторе с расстоянием между мембранными 4 · 10<sup>-3</sup> м и скоростью потока сиропа 0,012 м/с (см. таблицу, режимы 10 - 12).

55 В примерах 2, 3 и 4 указаны удельные производительности и приведенные значения гидравлического сопротивления электродиализаторов согласно изобретению, определенные при значениях отношения высоты прямолинейных выступов (диаметра поперечных нитей) к расстоянию между мембранными

60  $\frac{d}{b}$  и к расстоянию между прямолинейными выступами (поперечными нит-



Фиг. 2

Редактор А.Гулько

Составитель О.Зобнин  
Техред Л.Коцюбняк

Корректор А.Тяско

Заказ 7316/5

Тираж 681  
ВНИИП Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Подписьное

Филиал ППР "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4